



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年12月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-393918

[ST.10/C]:

[JP2001-393918]

出 願 人

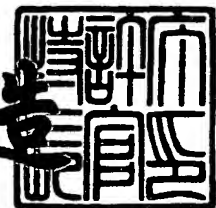
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

2002年 2月 5日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3004463

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP012181

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00
H01L 21/3065

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 潮田 穰一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 佐藤 孝一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 里吉 務

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 伊藤 博道

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099944

【弁理士】

【氏名又は名称】 高山 宏志

【電話番号】 045-477-3234

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 32712

【出願日】 平成13年 2月 8日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062617

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606708

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板載置台およびその製造方法ならびに処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材表面に誘電性材料膜を形成する工程と、

前記誘電性材料膜の上に、複数の開口を有する開口板を載置し、前記開口板を介してセラミックスを溶射してセラミックスからなる複数の凸部を形成する工程と

を含むことを特徴とする基板載置台の製造方法。

【請求項 2】 前記基材と前記誘電性材料膜との間に 1 以上の層を形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 3】 前記凸部を形成する工程は、前記開口板を前記誘電性材料膜表面から浮かし、前記開口板を介して前記セラミックスを溶射して前記凸部を形成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 4】 前記凸部を形成する工程において、前記開口板を前記誘電性材料膜表面から浮かすのは、前記開口板の開口部以外の面積より小さい面積を有するとともに前記開口板の開口に対応する部分に存在しない中間部材を前記開口板と前記誘電性材料膜との間に置くことによってなされることを特徴とする請求項 3 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 5】 基材上に第 1 の誘電性材料膜を形成する工程と、

前記第 1 の誘電性材料膜上に導電層を形成する工程と、

前記導電層上に第 2 の誘電性材料膜を形成する工程と、

前記第 2 の誘電性材料膜上に、複数の開口を有する開口板を載置し、前記開口板を介してセラミックスを溶射してセラミックスからなる複数の凸部を形成する工程とを含むことを特徴とする基板載置台の製造方法。

【請求項 6】 前記基材と前記第 1 の誘電性材料膜との間に 1 以上の層を形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 5 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 7】 前記凸部を形成する工程は、前記開口板を前記第 2 の誘電性

材料膜表面から浮かし、前記開口板を介して前記セラミックスを溶射して前記凸部を形成することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 8】 前記凸部を形成する工程において、前記開口板を前記第 2 の誘電性材料膜表面から浮かすのは、前記開口板の開口部以外の面積より小さい面積を有するとともに前記開口板の開口に対応する部分に存在しない中間部材を前記開口板と前記第 2 の誘電性材料膜との間に置くことによってなされることを特徴とする請求項 7 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 9】 前記第 2 の誘電性材料膜上に 1 以上の層を形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 10】 前記凸部を形成する工程は、前記開口板を前記第 2 の誘電性材料膜上の前記層の表面から浮かし、前記開口板を介して前記セラミックスを溶射して前記凸部を形成することを特徴とする請求項 9 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 11】 前記凸部を形成する工程において、前記開口板を前記第 2 の誘電性材料膜上の前記層の表面から浮かすのは、前記開口板の開口部以外の面積より小さい面積を有するとともに前記開口板の開口に対応する部分に存在しない中間部材を前記開口板と前記第 2 の誘電性材料膜上の前記層との間に置くことによってなされることを特徴とする請求項 10 に記載の基板載置台の製造方法。

【請求項 12】 基材と、前記基材上に形成された誘電性材料膜と、前記誘電性材料膜の上に形成されたセラミックスからなる複数の凸部とを備えた基板載置台であって、前記凸部は溶射により形成されたものであることを特徴とする基板載置台。

【請求項 13】 基材と、前記基材上に形成された第 1 の誘電性材料膜と、前記第 1 の誘電性材料膜上に形成された導電層と、前記導電層上に形成された第 2 の誘電性材料膜と、前記第 2 の誘電性材料膜上に形成されたセラミックスからなる複数の凸部とを備えた基板載置台であって、前記凸部は溶射により形成されたものであることを特徴とする基板載置台。

【請求項 1 4】 前記基材は静電チャックの静電電極として機能することを特徴とする請求項 1 2 に記載の基板載置台。

【請求項 1 5】 前記導電層は静電チャックの静電電極として機能することを特徴とする請求項 1 3 に記載の基板載置台。

【請求項 1 6】 前記凸部の上部は、曲面のみからなることを特徴とする請求項 1 2 から請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載の基板載置台。

【請求項 1 7】 前記凸部の高さは、 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 2 から請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載の基板載置台。

【請求項 1 8】 基板を収容する処理室と、
前記処理室内に設けられ、前記基板が載置される基板載置台と、
前記処理室内に処理ガスを供給するガス供給手段と、
前記処理室内を排気する排気手段とを具備し、
前記基板載置台は請求項 1 2 から請求項 1 7 のいずれかに記載されたものであることを特徴とする処理装置。

【請求項 1 9】 基板を収容する処理室と、
前記処理室内に設けられ、前記基板が載置される基板載置台と、
前記処理室内に処理ガスを供給するガス供給手段と、
前記処理室内を排気する排気手段とを具備し、
前記基板載置台は、基材と、前記基材上に形成された複数の凸部とを備え、基板載置台は矩形であり、前記複数の凸部は直交格子を構成し、前記直交格子の一つの軸が前記矩形の一つの辺となす角度が 0° を超え 45° 以下であることを特徴とする処理装置。

【請求項 2 0】 基板を収容する処理室と、
前記処理室内に設けられ、前記基板が載置される基板載置台と、
前記処理室内に処理ガスを供給するガス供給手段と、
前記処理室内を排気する排気手段とを具備し、
前記基板載置台は、基材と、前記基材上に形成された複数の凸部とを備え、基板載置台は矩形であり、前記複数の凸部は不規則に配置されていることを特徴とする処理装置。

【請求項 2 1】 前記複数の凸部において前記基板が点接触することを特徴とする請求項 1 9 または請求項 2 0 に記載の処理装置。

【請求項 2 2】 前記基板載置台は、前記基材を貫通して設けられ、前記基材の表面の周縁部に吹出口を有する複数の伝熱媒体流路を有することを特徴とする請求項 1 9 から請求項 2 1 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 2 3】 前記基板載置台の伝熱媒体流路の外側に設けられた台部をさらに備え、

前記台部表面の高さは、前記凸部の高さ以上であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の処理装置。

【請求項 2 4】 前記基板載置台の伝熱媒体流路の外側に設けられた台部と、前記台部に設けられた溝部とをさらに備え、

前記台部表面の高さは、前記凸部の高さ以上であり、

前記溝部に前記伝熱媒体流路の吹出口が設けられていることを特徴とする請求項 2 2 に記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置（LCD）用のガラス基板等の基板を載置する基板載置台およびその製造方法、さらには基板載置台を使用して基板に対してドライエッチング等の処理を施す処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、LCD 製造プロセスにおいては、被処理基板であるガラス製の LCD 基板に対して、ドライエッチングやスパッタリング、CVD（化学気相成長）等のプラズマ処理が多用されている。

【0 0 0 3】

このようなプラズマ処理においては、例えば、チャンバー内に一對の平行平板電極（上部および下部電極）を配置し、下部電極として機能するサセプタ（載置台）に被処理基板を載置し、処理ガスをチャンバー内に導入するとともに、電極

の少なくとも一方に高周波を印加して電極間に高周波電界を形成し、この高周波電界により処理ガスのプラズマを形成して被処理基板に対してプラズマ処理を施す。この際、被処理基板はサセプタ表面に面接触するようになっている。

【 0 0 0 4 】

ところが、サセプタの表面は、実際には緩曲面となっているため、基板とサセプタとの間には部分的に微少な隙間ができています。一方、プラズマ処理を繰り返して行うことによりサセプタ上に付着物が蓄積する。

この際、図 8 に示すように、付着物 4 7 は被処理基板 G とサセプタ 5 0 との隙間を埋めるように蓄積する。このため、被処理基板 G 裏面にサセプタ 5 0 が接触する部分と付着物 4 7 が接触する部分とができて、これらの部分間で熱伝導性や導電性が異なってしまい、被処理基板 G にエッチングむら（被処理基板 G においてエッチングレートの高い部分と低い部分とが混在することをいう）が生じることがある。また、このような付着物 4 7 の存在によりサセプタ 5 0 に載置された被処理基板 G がサセプタ 5 0 に吸着されてしまうこともある。

【 0 0 0 5 】

そのため、たとえば、特開昭 5 9 - 1 7 2 2 3 7 号公報に開示されたプラズマ処理装置においては、サセプタ（試料ステージ）に複数のたとえば円錐状の突起部を設けている。しかし、この公報の第 2 図によれば、ステージ 2 2 と突起物 2 3 は一体物になっている。金属の機械加工により、このような均一な突起物を作成することは、技術的に困難であり、コスト・時間もかかる。

【 0 0 0 6 】

また、特開昭 6 0 - 2 6 1 3 7 7 号公報に開示された静電チャックおよびその製造方法においては、静電電極を覆う焼成セラミック絶縁層の表面に凸状パターンが形成されている。

【 0 0 0 7 】

また、特開平 8 - 7 0 0 3 4 号公報に開示された静電力低減のためのパターン付きサセプタにおいては、サセプタ表面にフォトエッチングにより凹凸パターンを形成して、静電力（固着力）を低減し、プラズマ処理後にサセプタからウエハを容易に分離できるようにしている。

【 0 0 0 8 】

また、特開平 1 0 - 3 4 0 8 9 6 号公報に開示されたプラズマ C V D 装置用サセプタおよびその製造方法においては、アルミニウム又はアルミニウム合金製のサセプタの表面をショットブラスト処理して凹凸部を形成し、さらに化学研磨、電解研磨、又はバフ研磨によって凸部の急峻な突起部を除去している。

【 0 0 0 9 】

しかし、これら従来技術はいずれも凸部の頂上は平らであるため、プラズマ処理によって発生した埃が堆積しやすいという欠点がある。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、基板載置台の表面に付着物が蓄積することによって生じるエッチングむら等の処理むらを防止し、基板が基板載置台に吸着されてしまうこと等の不都合が生じ難い基板載置台およびその製造方法、ならびにそのサセプタを使用した処理装置を提供することを課題としている。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明の第 1 の観点では、基材表面に誘電性材料膜を形成する工程と、前記誘電性材料膜の上に、複数の開口を有する開口板を載置し、前記開口板を介してセラミックスを溶射してセラミックスからなる複数の凸部を形成する工程とを含むことを特徴とする基板載置台の製造方法を提供する。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 の観点では、基材上に第 1 の誘電性材料膜を形成する工程と、

前記第 1 の誘電性材料膜上に導電層を形成する工程と、前記導電層上に第 2 の誘電性材料膜を形成する工程と、前記第 2 の誘電性材料膜上に、複数の開口を有する開口板を載置し、前記開口板を介してセラミックスを溶射してセラミックスからなる複数の凸部を形成する工程とを含むことを特徴とする基板載置台の製造方法を提供する。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 3 の観点では、基材と、前記基材上に形成された誘電性材料膜と、前記誘電性材料膜の上に形成されたセラミックスからなる複数の凸部とを備えた基板載置台であって、前記凸部は溶射により形成されたものであることを特徴とする基板載置台を提供する。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 4 の観点では、基材と、前記基材上に形成された第 1 の誘電性材料膜と、前記第 1 の誘電性材料膜上に形成された導電層と、前記導電層上に形成された第 2 の誘電性材料膜と、前記第 2 の誘電性材料膜上に形成されたセラミックスからなる複数の凸部とを備えた基板載置台であって、前記凸部は溶射により形成されたものであることを特徴とする基板載置台を提供する。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 5 の観点では、基板を収容する処理室と、前記処理室内に設けられ、前記基板が載置される基板載置台と、前記処理室内に処理ガスを供給するガス供給手段と、前記処理室内を排気する排気手段とを具備し、前記基板載置台が上記第 3 の観点または第 4 の観点の構成を有するものであることを特徴とする処理装置を提供する。

【 0 0 1 6 】

以上のような構成によれば、誘電性材料膜の上に、セラミックスを溶射して凸部を形成するので、基板載置台において、セラミックスからなる複数の凸部を容易にかつ一様に分布させることができ、これら凸部がスパーサーの役割をはたし、基板載置台上に付着物が蓄積しても付着物が被処理基板に接触し難くなる。したがって、被処理基板裏面に基板載置台が接触する部分と付着物が接触する部分とができることに起因したエッチングむらや、被処理基板が基板載置台に吸着されること等の不都合が生じることを防止することができる。

【 0 0 1 7 】

この場合に、上記第 1 の観点における基材、第 2 の観点における導電層を静電電極として機能させることにより静電チャックを有する基板載置台が得られる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の第 6 の観点によれば、基板を収容する処理室と、前記処理室内

に設けられ、前記基板が載置される基板載置台と、前記処理室内に処理ガスを供給するガス供給手段と、前記処理室内を排気する排気手段とを具備し、前記基板載置台は、基材と、前記基材上に形成された複数の凸部とを備え、基板載置台は矩形であり、前記複数の凸部は直交格子を構成し、前記直交格子の一つの軸が前記矩形の一つの辺となす角度が 0° を超え 45° 以下であることを特徴とする処理装置を提供する。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の第7の観点によれば、基板を収容する処理室と、前記処理室内に設けられ、前記基板が載置される基板載置台と、前記処理室内に処理ガスを供給するガス供給手段と、前記処理室内を排気する排気手段とを具備し、前記基板載置台は、基材と、前記基材上に形成された複数の凸部とを備え、基板載置台は矩形であり、前記複数の凸部は不規則に配置されていることを特徴とする処理装置を提供する。

【 0 0 2 0 】

これら第6および第7の観点に示す構成によれば、基板に形成された回路パターンと凸部の配列パターンとを重ならないようにすることができ、エッチングむら等の処理むらを回避することができる。

【 0 0 2 1 】

上記いずれの構成においても、前記凸部は、その上部において被処理基板と点接触することが好ましい。このようにすることで、付着物による悪影響をより小さくすることができる。また、前記凸部の上部は、曲面のみからなることが好ましい。これにより凸部に突起（尖った箇所）が存在しない状態になるので、突起が削れてパーティクルの原因となることがない。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る基板載置台としてのサセプタが設けられた処理装置の一例であるプラズマエッチング装置を示す断面図である。図1に示すように、本発明の一実施形態の基板載置台であるサセプタ4は、基材4aと、基

材4aの上に設けられた誘電性材料膜6と、誘電性材料膜6の上に設けられた凸部7とを有する。

【0023】

凸部7は、誘電体材料膜6の上の基板G載置領域に一様に分布して形成されており、基板Gはこの凸部7上に載置されるようになっている。これにより凸部7はサセプタ4と基板Gとの間を離隔するスペーサーとして機能し、サセプタ4上に付着した付着物が基板Gに悪影響を及ぼすことが防止される。この凸部7は、その高さが50～100 μ mであることが好ましい。サセプタ4上に付着する付着物の量を考慮すると、凸部7の高さを50 μ m以上とすることで付着物が基板Gに悪影響を及ぼすことを十分に防止することができるからである。一方、高さが100 μ mを超えると凸部7の強度が低下したり、基板Gのエッチングレートが低下するといった問題や、後述するように凸部7を溶射で形成する場合に溶射時間が長くなるという不都合もある。また、凸部7の径は0.5～1mmであることが好ましく、その間隔は0.5～30mmとすること、さらには5～10mmとすることが好ましい。配列パターンには特に制限はなく、例えば千鳥格子配列であってもよい。

【0024】

凸部7は、少なくともその上部を曲面形状や半球状に形成して、基板Gと点接触させることが好ましい。これにより、凸部7と基板Gとの接触部分に付着物が極めて付着し難くすることができる。一方、凸部7の形状を円柱または角柱とした場合には、上面が平面であり、この上面に付着物が付着しやすくなる欠点がある。

【0025】

凸部7は一般的に耐久性および耐食性が高い材料として知られているセラミックスで構成されている。凸部7を構成するセラミックスは特に限定されるものではなく、典型的には Al_2O_3 、 Zr_2O_3 、 Si_3N_4 等の絶縁材料を挙げることができるが、 SiC のようにある程度導電性を有するものであってもよい。凸部7は溶射により形成される。

【0026】

誘電性材料膜 6 は、誘電性材料からなっていればその材料は問わず、また高絶縁性材料のみならず電荷の移動を許容する程度の導電性を有するものを含む。このような誘電性材料膜 6 は、耐久性および耐食性の観点からセラミックスで構成することが好ましい。この際のセラミックスは特に限定されるものではなく、凸部 7 の場合と同様、典型的には Al_2O_3 、 Zr_2O_3 、 Si_3N_4 等の絶縁材料を挙げることができるが、 SiC のようにある程度導電性を有するものであってもよい。このような誘電体材料膜 6 は溶射により形成してもよい。また、溶射した後、研磨用によって表面を平滑化してもよい。

【 0 0 2 7 】

基材 4 a は、誘電体材料膜 6 を支持するものであり、例えばアルミニウム等の金属やカーボンのような導電体で構成されている。

【 0 0 2 8 】

次に、誘電性材料膜 6 上に凸部 7 を溶射によって形成する方法について説明する。

凸部 7 は機械加工やエッチング等の他の方法でも形成することも考えられるが、この場合には技術的、コスト的に問題がある。そこで、本実施形態では以下のような方法を採用する。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、まず、複数の円形開口を有する開口板 6 6 を誘電性材料膜 6 上に非接触に位置させる。そのためには、中間部材 6 5 を誘電性材料膜 6 上に載せ、さらにその上に開口板 6 6 を載せる。すなわち、開口板 6 6 と誘電性材料膜 6 との間に中間部材 6 5 を置き、開口板 6 6 を浮かせる。中間部材 6 5 の材料は金属または耐熱性の樹脂等が好適である。また、接着層付耐熱性樹脂シートであれば誘電性材料膜 6 に接着することができて好都合である。中間部材 6 5 は、開口板 6 6 の開口部以外の面積より小さい面積を有するとともに開口板 6 6 の開口に対応する部分に存在しない。開口板 6 6 は、たとえば、板厚 0.3 mm 程度の金属板、具体的にはステンレス板を使用する。この開口板 6 6 を介して溶射し、開口に対応する部分に凸部 7 を形成する。これにより、比較的容易に凸部 7 を形成することができる。また、このように複数の開口を有するマスク部材を介し

て溶射することにより、凸部 7 の上部の形状を曲面形状にすることができる。これは、溶射の際に開口の周辺部が障壁となりセラミックスの拡散が妨げられるためと考えられる。

【 0 0 3 0 】

このようにすることにより、溶射によって形成される凸部を所望の形状に制御することができる。溶射後は、開口板 6 6 および中間部材 6 5 は取りはずす。

【 0 0 3 1 】

また、凸部 7 をセラミックスの溶射で形成する際に、気孔が形成される場合があるが、その場合には凸部 7 を形成した後に封孔処理を施す。誘電性材料膜 6 を溶射により形成する際も同様である。

【 0 0 3 2 】

また、誘電性材料膜 6 の材質と凸部 7 の材質が同一であれば、両者は強固に結合するので好適である。しかし、処理中の温度範囲で両者の結合が十分であれば、両者の材質は異なってもよい。なお、凸部 7 および誘電性材料膜 6 を同一の材料で構成する場合には、これらを溶射により連続して形成することができる。

【 0 0 3 3 】

また、基材 4 a と誘電性材料膜 6 の間に層 5 が設けられている。層 5 は、熱膨張係数が基材 4 a と誘電性材料膜 6 との中間の値を示す材料からなり、基材 4 a と誘電性材料膜 6 との熱膨張差を緩和する機能を有している。また、基材 4 a と誘電性材料膜 6 との接合を強化するために設けてもよい。なお、層 5 は必須なものではなく、サセプタ 4 のサイズが小さい場合や温度の変化量が小さい場合や基材 4 a と誘電性材料膜 6 との接合が強固な場合には層 5 を省いてもよい。また、層 5 は 1 つに限らず 2 つ以上設けてもよい。

【 0 0 3 4 】

この層 5 は、基材 4 a をアルミニウムで構成し、誘電性材料膜 6 をセラミックスで構成する場合には、例えばニッケルおよびアルミニウムの合金で構成することができる。なお、層 5 の形成方法は問わない。

【 0 0 3 5 】

サセプタ 4 においては、エッチングプロセスを繰り返すことにより、図 3 に示すように、基材 4 a 上に形成された誘電性材料膜 6 の表面には基板 G からエッチングされた物質等の付着物 4 7 が蓄積するが、本実施形態においては、凸部 7 がスパーサーの役割をはたし、サセプタ 4 上に付着物が蓄積しても付着物が基板 G に接触し難く、これにより基板 G にサセプタ 4 と接触する部分および付着物 4 7 と接触する部分ができエッチングむらが生じたり、基板 G がサセプタ 4 に吸着されるといった不都合が防止される。

【 0 0 3 6 】

次に、再び図 1 を参照して、上述した構成のサセプタ 4 を用いた本発明の処理装置について説明する。この処理装置 1 は、LCD ガラス基板の所定の処理を行う装置の断面図であり、容量結合型平行平板プラズマエッチング装置を例として構成されている。ただし、本発明の処理装置はプラズマエッチング装置にのみ限定されるものではない。

【 0 0 3 7 】

このプラズマエッチング装置 1 は、例えば表面がアルマイト処理（陽極酸化処理）されたアルミニウムからなる角筒形状に成形されたチャンバー 2 を有している。このチャンバー 2 内の底部には絶縁材からなる角柱状の絶縁板 3 が設けられており、さらにこの絶縁板 3 の上には、被処理基板である LCD ガラス基板 G を載置するための前述したサセプタ 4 が設けられている。また、サセプタ 4 の基材 4 a の外周および上面の層 5 および誘電性材料膜 6 が設けられていない周縁には、絶縁部材 8 が設けられている。

【 0 0 3 8 】

サセプタ 4 には、高周波電力を供給するための給電線 2 3 が接続されており、この給電線 2 3 には整合器 2 4 および高周波電源 2 5 が接続されている。高周波電源 2 5 からは例えば 1 3 . 5 6 M H z の高周波電力がサセプタ 4 に供給される。

【 0 0 3 9 】

前記サセプタ 4 の上方には、このサセプタ 4 と平行に対向して上部電極として機能するシャワーヘッド 1 1 が設けられている。シャワーヘッド 1 1 はチャンバ

ー 2 の上部に支持されており、内部に内部空間 1 2 を有するとともに、サセプタ 4 との対向面に処理ガスを吐出する複数の吐出孔 1 3 が形成されている。このシャワーヘッド 1 1 は接地されており、サセプタ 4 とともに一对の平行平板電極を構成している。

【 0 0 4 0 】

シャワーヘッド 1 1 の上面にはガス導入口 1 4 が設けられ、このガス導入口 1 4 には、処理ガス供給管 1 5 が接続されており、この処理ガス供給管 1 5 には、バルブ 1 6、およびマスフローコントローラ 1 7 を介して、処理ガス供給源 1 8 が接続されている。処理ガス供給源 1 8 からは、エッチングのための処理ガスが供給される。処理ガスとしては、ハロゲン系のガス、 O_2 ガス、Ar ガス等、通常この分野で用いられるガスを用いることができる。

【 0 0 4 1 】

前記チャンバー 2 の側壁底部には排気管 1 9 が接続されており、この排気管 1 9 には排気装置 2 0 が接続されている。排気装置 2 0 はターボ分子ポンプなどの真空ポンプを備えており、これによりチャンバー 2 内を所定の減圧雰囲気まで真空引き可能なように構成されている。また、チャンバー 2 の側壁には基板搬入出口 2 1 と、この基板搬入出口 2 1 を開閉するゲートバルブ 2 2 とが設けられており、このゲートバルブ 2 2 を開にした状態で基板 G が隣接するロードロック室（図示せず）との間で搬送されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

次に、このように構成されるプラズマエッチング装置 1 における処理動作について説明する。

まず、被処理体である基板 G は、ゲートバルブ 2 2 が開放された後、図示しないロードロック室から基板搬入出口 2 1 を介してチャンバー 2 内へと搬入され、サセプタ 4 上に形成された誘電性材料膜 6 の凸部 7 上に載置される。この場合に、基板 G の受け渡しはサセプタ 4 の内部を挿通しサセプタ 4 から突出可能に設けられたリフターピン（図示せず）を介して行われる。その後、ゲートバルブ 2 2 が閉じられ、排気装置 2 0 によって、チャンバー 2 内が所定の真空度まで真空引きされる。

【 0 0 4 3 】

その後、バルブ 1 6 が開放されて、処理ガス供給源 1 8 から処理ガスがマスフローコントローラ 1 7 によってその流量が調整されつつ、処理ガス供給管 1 5、ガス導入口 1 4 を通ってシャワーヘッド 1 1 の内部空間 1 2 へ導入され、さらに吐出孔 1 3 を通って基板 G に対して均一に吐出され、チャンバー 2 内の圧力が所定の値に維持される。

【 0 0 4 4 】

この状態で高周波電源 2 5 から整合器 2 4 を介して高周波電力がサセプタ 4 に印加され、これにより、下部電極としてのサセプタ 4 と上部電極としてのシャワーヘッド 1 1 との間に高周波電界が生じ、処理ガスが解離してプラズマ化し、これにより基板 G にエッチング処理が施される。

【 0 0 4 5 】

このようにしてエッチング処理を施した後、高周波電源 2 5 からの高周波電力の印加を停止し、チャンバー 2 内の圧力が所定の圧力まで昇圧され、ゲートバルブ 2 2 が開放され、基板 G が基板搬入出口 2 1 を介してチャンバー 2 内から図示しないロードロック室へ搬出されることにより基板 G のエッチング処理は終了する。

【 0 0 4 6 】

上述したサセプタ（基板載置台）4 には静電チャックを設けてもよい。この場合には、図 4 に示すように、サセプタの基材 4 a 上に第 1 の誘電性材料膜 3 1、静電電極層として機能する導電層 3 2、第 2 の誘電性材料膜 6'、凸部 7' をこの順に積層してサセプタ 4' を構成すればよい。

【 0 0 4 7 】

静電チャック部の第 1 の誘電性材料膜 3 1、導電層 3 2、第 2 の誘電性材料膜 6' を形成する方法は問わないが、すべて溶射によって形成してもよい。また、一部または全部の層を研磨等により平滑化してもよい。

【 0 0 4 8 】

凸部 7' は上述の凸部 7 と同様、セラミックスで構成されており、そのセラミックスは特に限定されるものではなく、典型的には Al_2O_3 、 Zr_2O_3 、S

Si_3N_4 等の絶縁材料を挙げることができるが、 SiC のようにある程度導電性を有するものであってもよい。第1の誘電性材料膜31と第2の誘電性材料膜6'は、上記誘電性材料膜6と同様、誘電性材料からなっていればその材料は問わず、また高絶縁材料のみならず電荷の移動を許容する程度の導電性を有するものを含み、耐久性および耐食性の観点からセラミックスで構成することが好ましい。この際のセラミックスは特に限定されるものではなく、典型的には Al_2O_3 、 Zr_2O_3 、 Si_3N_4 等の絶縁材料を挙げることができるが、 SiC のようにある程度導電性を有するものであってもよい。また、第1の誘電性材料膜31と第2の誘電性材料膜6'は同じ材質であってもよい。また、基材4aと第1の誘電性材料膜31との間や第2の誘電性材料膜6'と凸部7'との間に1以上の中間層を設けることもできる。この中間層の機能は、前記層5と同様である。

【0049】

凸部7'は第2の誘電性材料膜6'の基板G載置領域に一様に分布しており、基板Gはこの凸部7'上に吸着されるようになっている。この第2の誘電性材料膜6'と凸部7'の形状およびその形成方法は、上記誘電性材料膜6および凸部7について既に説明したものと同様である。なお、このような構造をとらなくても、図1に示すサセプタ4の基材4aを静電チャックの静電電極とすることにより静電チャックとして機能させることができる。

【0050】

このように、静電チャックにより基板Gを静電吸着するとともに、温調しながら、基板Gの処理、例えばエッチング処理を行う。そしてエッチング処理を繰り返すことにより、静電チャック上に形成された誘電性材料膜6表面に付着物が蓄積するが、本実施形態においても、凸部7'がスペーサーの役割をはたすため、付着物が基板Gに接触し難い。したがって、基板Gにサセプタと接触する部分および付着物と接触する部分ができエッチングむらが生じたり、静電チャックによる静電吸着を解除した後も基板Gがサセプタに固着されるといった不都合が防止される。

【0051】

次に、他の実施形態について説明する。

図 5 の (a)、(b) に示すサセプタ 1 0 0 は、 基材 4 a と、 前記基材 4 a 上に形成した層 5 と、 前記層 5 上に形成した誘電性材料膜 6 と、 誘電性材料膜 6 上の凸部 7 とを備えており、 基材 4 a を貫通して、 基材 4 a の表面の周縁部に吹出口を有する複数の伝熱媒体流路 9 9 が形成されている。これによって、凸部間の空間に熱伝導媒体たとえばヘリウムガスを充満させて基板を一様に冷却することができ、基板の温度を一様にすることができるので、エッチング等のプラズマ処理も基板前面にわたって一様となる。また、エッジ付近に台部 1 0 1 が設けられており、この台部 1 0 1 によって、熱伝導媒体がサセプタ以外の領域に拡散することを抑制することができる。この台部 1 0 1 の表面の高さは、前記凸部 7 の高さ以上である。

【 0 0 5 2 】

図 6 の (a)、(b) に示すサセプタ 1 0 0' は、台部 1 0 1 に溝部 1 0 2 を設け、この溝部 1 0 2 に伝熱媒体流路 9 9 の吹出口が設けられているものである。この溝部 1 0 2 によっても、熱伝導媒体がサセプタ以外の領域に拡散することを抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、図 5 および図 6 のサセプタにおいても、上述したように静電チャックを設けることができる。

【 0 0 5 4 】

図 7 に示すサセプタ 1 0 0'' は、図示するように平面形状が矩形状であり、複数の凸部 7 は直交格子を構成し、前記直交格子のひとつの軸 Y が前記矩形のひとつの辺 X となす角度 θ が 0° を超え 45° 以下としてある。ここにいう直交格子とは、単位格子（基本格子）が矩形であるような格子である。ガラス基板等の矩形の基板には、半導体回路パターンが露光され、エッチングによってその半導体回路パターン等が現像される。この半導体回路パターン等においては、矩形の各辺に平行にソースライン、ゲートラインその他が配列されているため、サセプタの各凸部が特定のパターンと重なると、その凸部で基板との接触の異常のため、熱伝導や電界が変動し、エッチングむらを生じる虞がある。このサセプタ 1 0 0'' は、このようなエッチングむらを抑制するためのものである。また、このよう

にエッチングむらを抑制する観点からは、このような直交格子ではなく、凸部 7 が不規則に配置されているものであってもよい。このようなエッチングむらを抑制するサセプタに図 5 または図 6 の構成を採用することもできる。

【 0 0 5 5 】

以上のヘリウムガス等の伝熱媒体を吹き出すための伝熱媒体流路 9 9 を有する図 5 から図 7 のサセプタを備えた処理装置は、基材 4 a を貫通してヘリウム等の伝熱媒体流路 9 9 は例えばヘリウム源に接続されている以外の点は図 1 に示した処理装置と同様である。

【 0 0 5 6 】

なお、本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明の処理装置については、下部電極に高周波電力を印加する R I E タイプの容量結合型平行平板プラズマエッチング装置を例示して説明したが、エッチング装置に限らず、アッシング、C V D 成膜等の他のプラズマ処理装置に適用することができるし、上部電極に高周波電力を供給するタイプであっても、また容量結合型に限らず誘導結合型であってもよい。また、被処理基板は L C D ガラス基板 G に限られず半導体ウエハであってもよい。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、誘電性材料膜の上に、複数の開口を有する開口板を載置し、開口板を介してセラミックスを溶射して凸部を形成するので、基板載置台において、セラミックスからなる複数の凸部を容易にかつ一様に分布させることができ、これら凸部がスペーサーの役割をはたし、前記載置台上に付着物が蓄積しても付着物が被処理基板に接触し難くなる。したがって、被処理基板裏面に前記載置台が接触する部分と付着物が接触する部分とができることに起因したエッチングむらや、被処理基板が前記載置台に吸着されること等の不都合が生じることを防止することができる。

【 0 0 5 8 】

また、基板載置台を矩形とし、複数の凸部を直交格子を構成し、直交格子の一つの軸が前記矩形の一つの辺となす角度が 0° を超え 45° 以下であるように構

成する、あるいは不規則に配列するので、基板に形成された回路パターンと凸部の配列パターンとを重ならないようにすることができ、エッチングむら等の処理むらを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る基板載置台としてのサセプタが設けられた処理装置の一例であるプラズマエッチング装置を示す断面図。

【図 2】

図 1 の装置に設けられたサセプタの凸部の形成方法を説明するための断面図。

【図 3】

本発明のサセプタ（基板載置台）に付着物が付着した状態を示す断面図。

【図 4】

静電チャックを設けた他の実施形態に係るサセプタを示す断面図。

【図 5】

さらに他の実施形態に係るサセプタを示す断面図および部分平面図

【図 6】

別の実施形態に係るサセプタを示す断面図および部分平面図

【図 7】

また別の実施形態に係るサセプタを示す平面図

【図 8】

従来のサセプタ上に付着物が付着した状態を示す断面図

【符号の説明】

- 1 処理装置（プラズマエッチング装置）
- 2 チャンバー（処理室）
- 3 絶縁板
- 4, 100, 100', 100" サセプタ
- 5 層
- 6 誘電性材料膜
- 6' 第 2 の誘電性材料膜

7, 7' 凸部

1 1 シャワーヘッド (ガス供給手段)

2 0 排気装置

3 1 第 1 の誘電性材料膜

3 2 導電層

2 5 高周波電源 (プラズマ生成手段)

6 5 中間部材

6 6 開口板

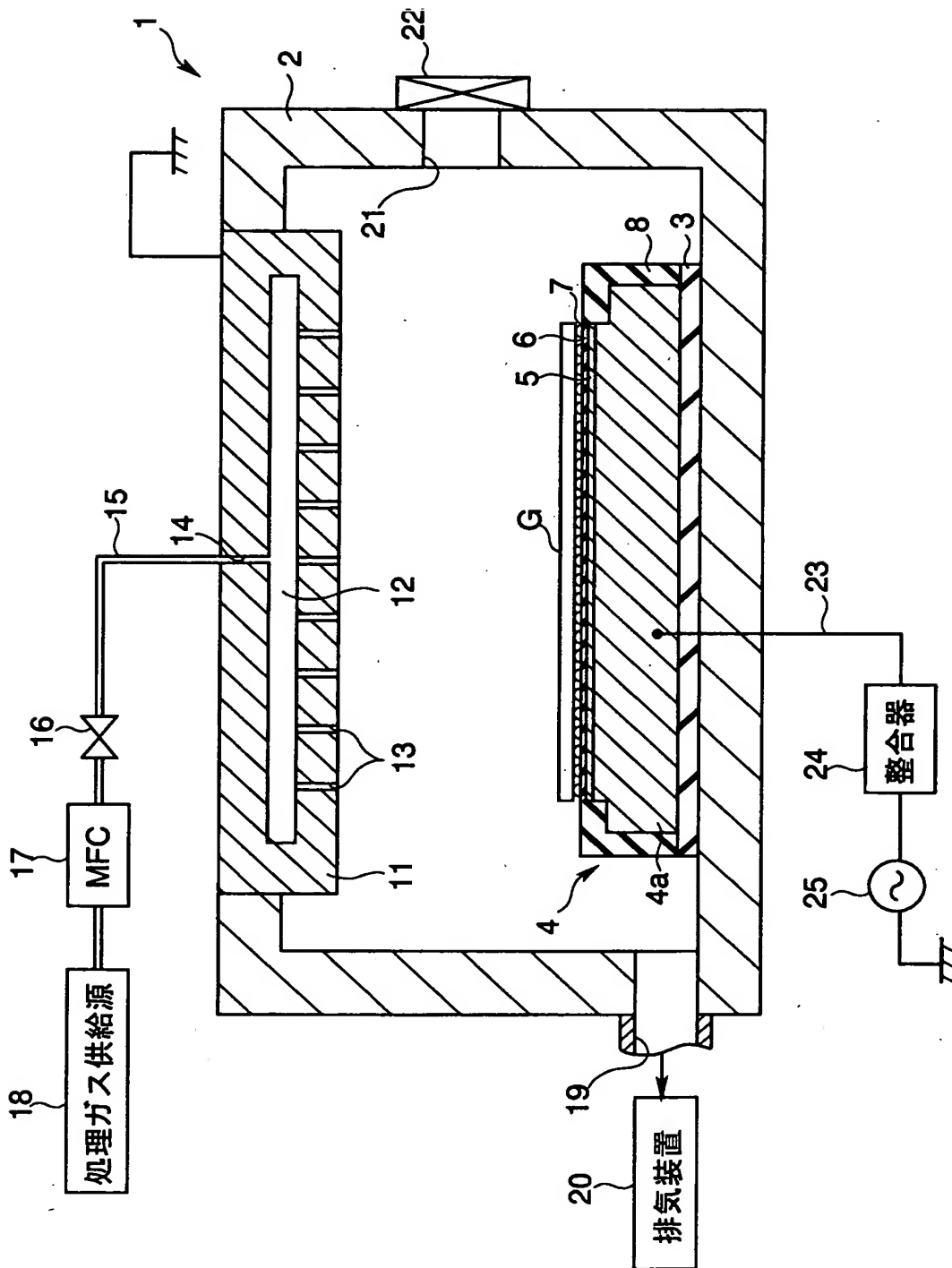
9 9 伝熱媒体流路

1 0 1 台部

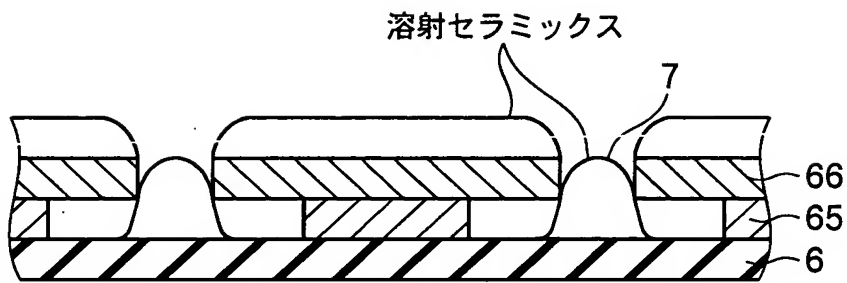
1 0 2 溝部

【書類名】 図面

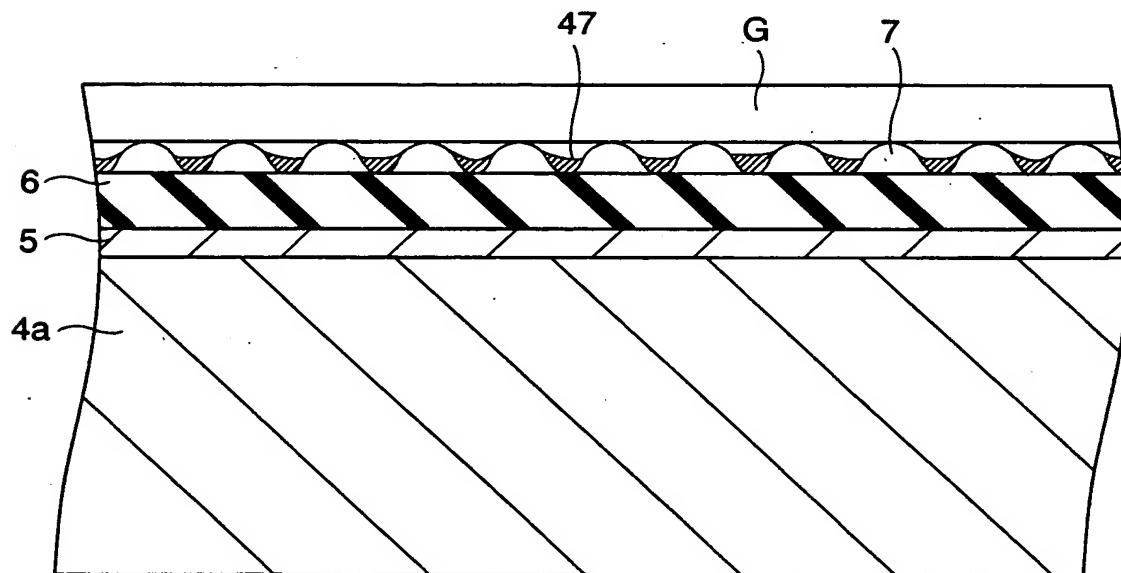
【図 1】



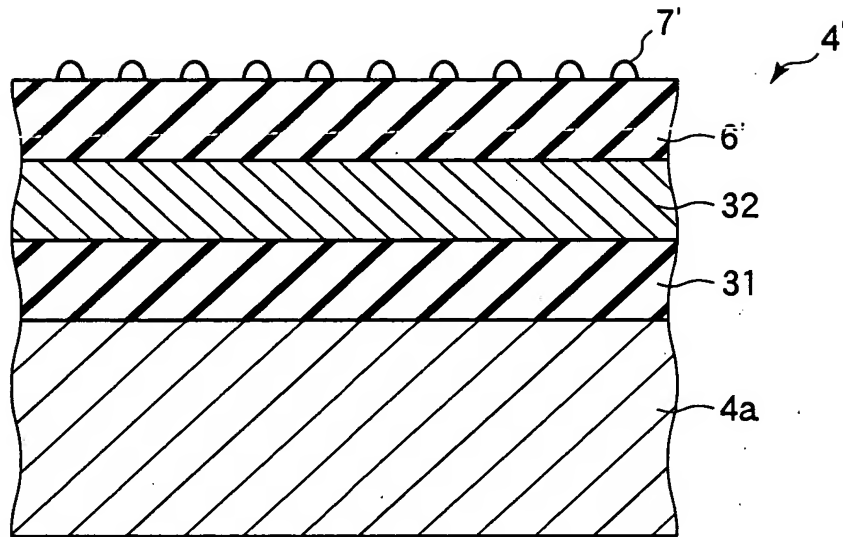
【図 2】



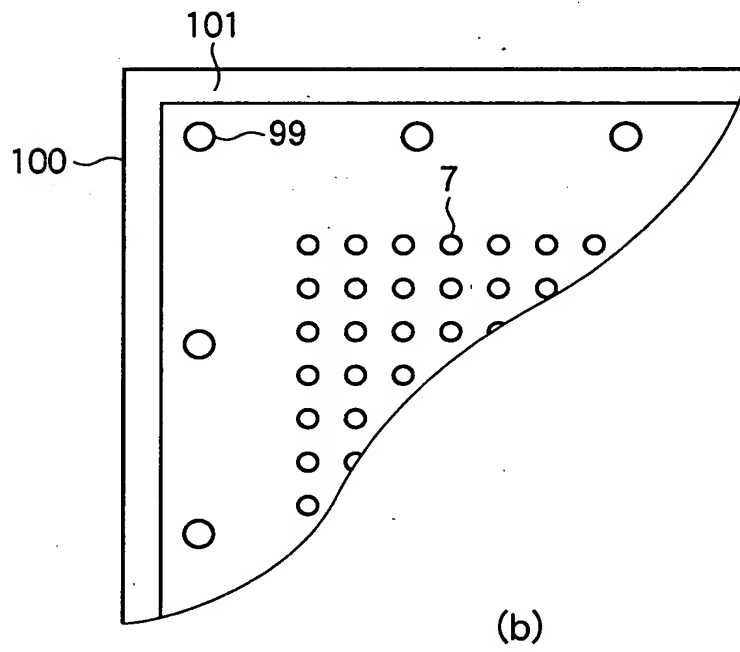
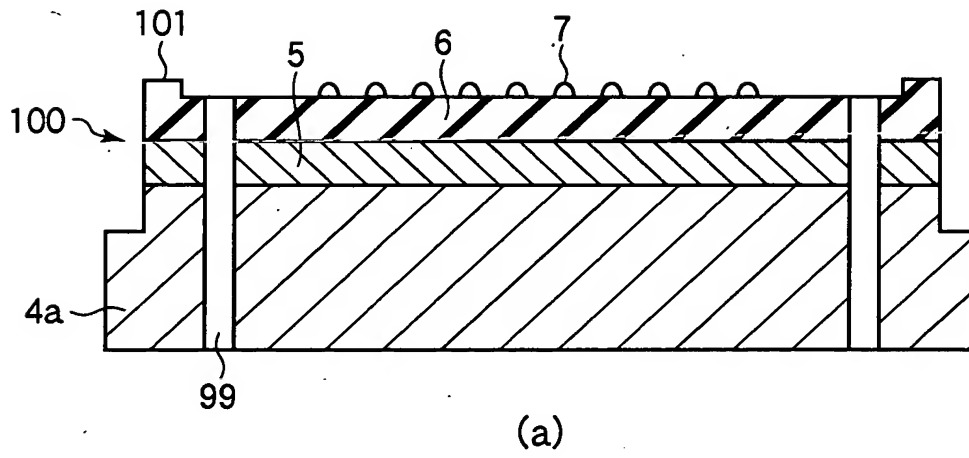
【図 3】



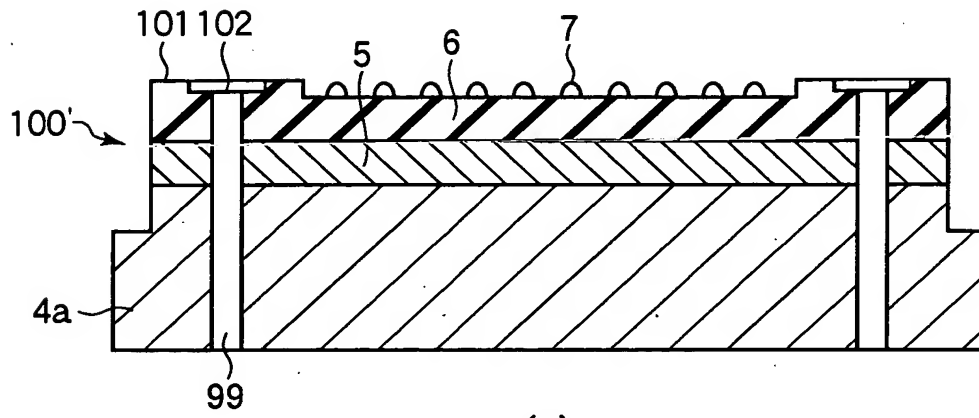
【図 4】



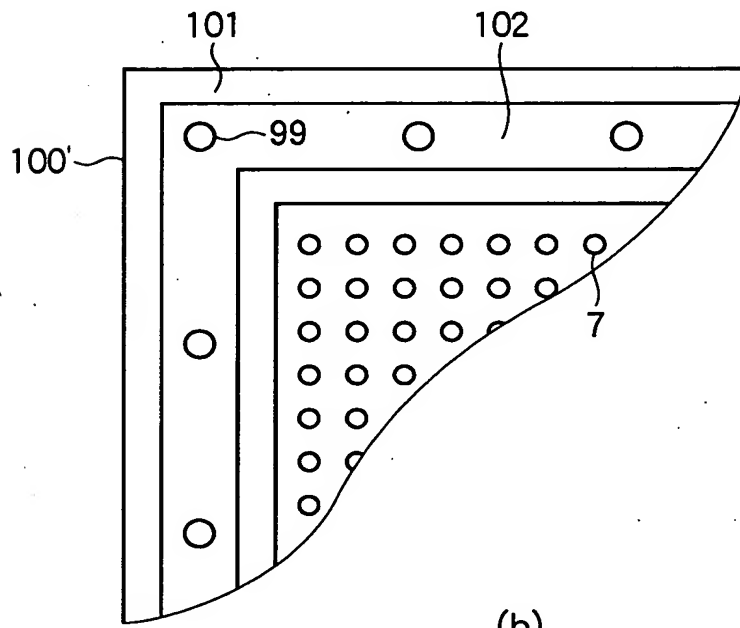
【図 5】



【図 6】

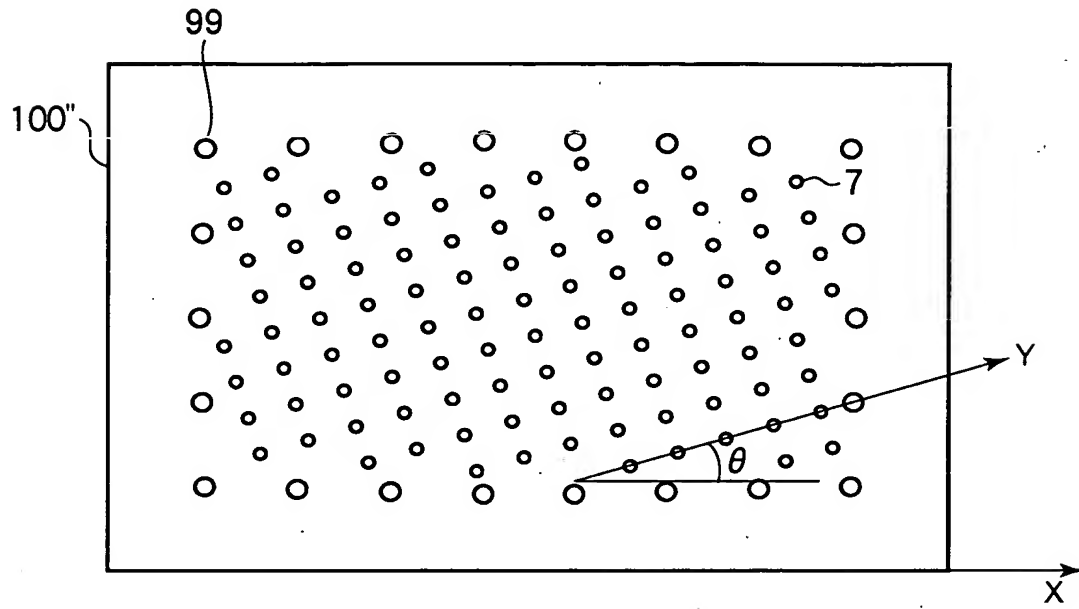


(a)

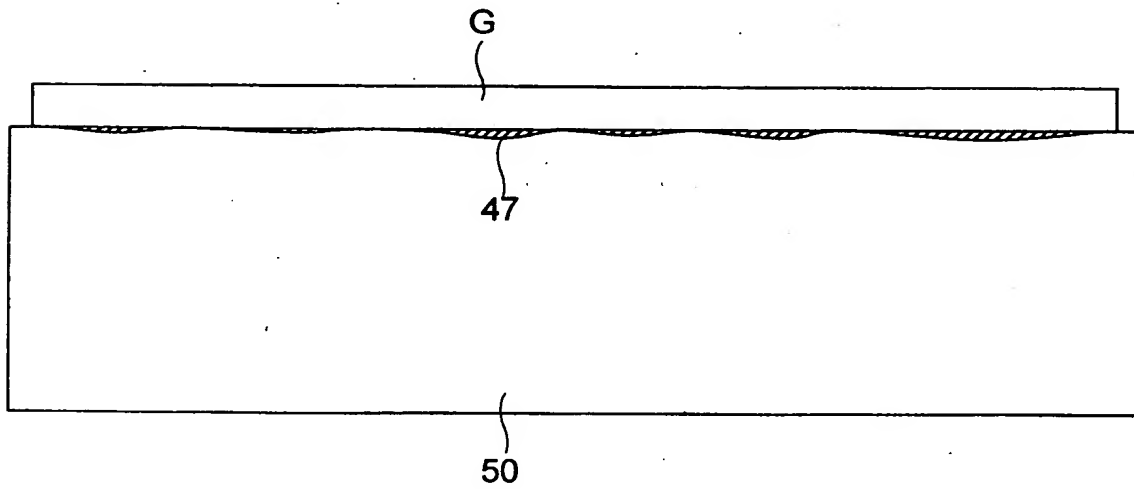


(b)

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板載置台の表面に付着物が蓄積することによって生じるエッチングむら等の処理むらを防止し、基板が基板載置台に吸着されてしまうこと等を防止する。

【解決手段】 プラズマ処理装置 1 は、基板 G を収容するチャンバー 2 と、前記チャンバー 2 内に設けられ、基板 G が載置されるサセプタ 4 と、前記チャンバー 2 内に処理ガスを供給するシャワーヘッド 1 1 と、前記チャンバー 2 内に前記処理ガスのプラズマを生成するプラズマ生成手段 2 5 とを具備する。サセプタ 4 は、基材 4 a 上に、誘電性材料膜 6 を形成し、その上に複数の開口を有する開口板 6 6 を介して溶射によりセラミックスからなる複数の凸部 7 を形成する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-393918
受付番号	50101901760
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 1月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年12月26日
【特許出願人】	
【識別番号】	000219967
【住所又は居所】	東京都港区赤坂5丁目3番6号
【氏名又は名称】	東京エレクトロン株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100099944
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目18番9号 新横浜ICビル6階
【氏名又は名称】	高山 宏志

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社